

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-126856

(43)Date of publication of application : 11.05.1999

(51)Int.Cl.

H01L 23/36

H01L 21/56

H01L 23/12

H01L 23/40

(21)Application number : 09-288827

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 21.10.1997

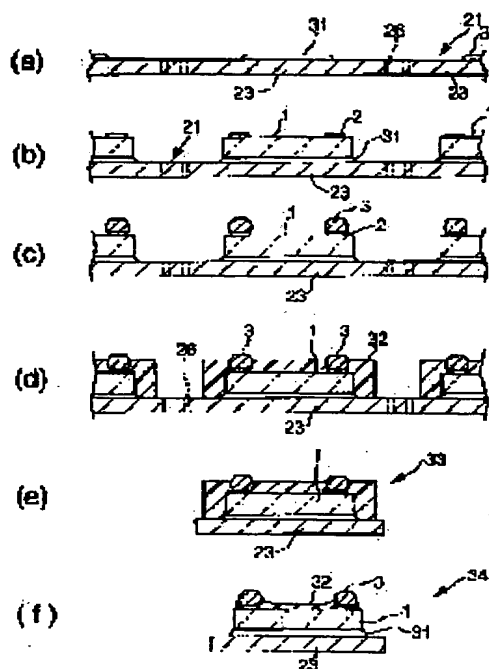
(72)Inventor : YAMASHITA TSUTOMU

(54) MANUFACTURE OF SEMICONDUCTOR DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To execute an assembly process using a general-purpose assembly equipment, by a method wherein after a process of fixing a plurality of semiconductor chips on a heat spreader, the heat spreader is cut in such a way that the plurality of the chips are individually separated from each other to form the heat spreader into a plurality of individual pieces.

SOLUTION: A bonding agent 31 is applied on each heat spreader part 23 of a frame-shaped heat spreader 21 using a pellet mounter or the like. Thereafter, semiconductor chips 1 respectively formed with electrode pads 2 consisting of Al or the like on the upper surfaces thereof are respectively mounted on each heat spreader part 23. Then, ball bumps 3 consisting of Au or the like are respectively formed on each of the pads 2 using a wire bonder or the like. At least, the upper surface and side surfaces of the chip 1 excepting the upper surfaces of the ball bumps 3 are encapsulated with resin 32 by a transfer molding method or the like, and the frame-shaped heat spreader 21 is cut in the parts of slits 26 using an external shape cutting machine and a metal mold for separating the spreader 21 into individual pieces 33.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

21.10.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

2907195

[Date of registration]

02.04.1999

[Number of appeal against examiner's decision]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-126856

(43) 公開日 平成11年(1999) 5月11日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

H 0 1 L 23/36
21/56
23/12
23/40

H 0 1 L 23/36
21/56
23/40
23/12

C
R
F
L

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平9-288827

(22) 出願日 平成9年(1997)10月21日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 山下 力

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

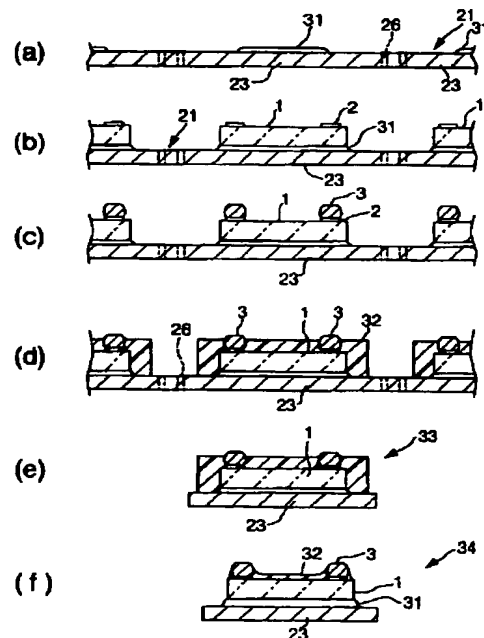
(74) 代理人 弁理士 高橋 韶男 (外5名)

(54) 【発明の名称】 半導体装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 一般に大量生産されている半導体装置用の組立設備等をそのまま用いることができ、生産性を向上させるとともにコストダウンを図ることができる半導体装置の製造方法を提供する。

【解決手段】 半導体チップ1にヒートスプレッター21を設けてなる半導体装置の製造方法で、ヒートスプレッター21に複数の半導体チップ1、1、…を固定する工程と、複数の半導体チップ1、1、…が個々に分離するようにヒートスプレッター21を切断して複数の個片34とする工程とを備えたことを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体チップにヒートスプレッターを設けてなる半導体装置の製造方法であって、

ヒートスプレッターに複数の半導体チップを固定する工程と、前記複数の半導体チップが個々に分離するように前記ヒートスプレッターを切断して複数の個片とする工程とを備えたことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項2】 前記半導体チップを固定する工程の前段または後段のいずれか一方に、前記半導体チップの上面にバンパを形成する工程を備えたことを特徴とする請求項1記載の半導体装置の製造方法。

【請求項3】 前記複数の個片とする工程の前段に、前記半導体チップの少なくとも前記上面のバンパを除く部分を樹脂封止する工程を備えたことを特徴とする請求項1または2記載の半導体装置の製造方法。

【請求項4】 前記複数の個片とする工程の後段に、前記複数の個片の各々の半導体チップを基板上に固定する工程と、前記基板を複数の前記個片が個々に分離するように切断して複数の部品とする工程とを備えたことを特徴とする請求項1または2記載の半導体装置の製造方法。

【請求項5】 前記各々の半導体チップを基板上に固定する工程の後段に、これらの半導体チップ各々と前記基板との間を樹脂封止する工程を備えたことを特徴とする請求項4記載の半導体装置の製造方法。

【請求項6】 前記樹脂封止する工程の後段に、前記基板の前記半導体チップと反対側の主面に半田部を形成する工程を備えたことを特徴とする請求項5記載の半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体装置の製造方法に関し、特に、ヒートスプレッター付きチップサイズパッケージ(CSP: Chip Size Package)を製造する際に用いて好適な半導体装置の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、半導体装置の製造技術の進歩における微小化と、これに伴う高集積化、高機能化、多端子化により、半導体チップの接続端子と実装基板の接続端子との接続についても同様に、微小化、多端子化が要求されている。

【0003】半導体チップと実装基板との接続方法には、ワイヤボンディング方式、TAB方式、フリップチップ方式等が知られているが、多端子を有する半導体チップの高密度実装方式としては、これらの方式の中でもフリップチップ方式が最も適している。その理由は、この方式では半導体チップの一主面上の全面に接続端子を設けることができるので、多端子化を容易に進めること

ができるためである。このため、10数年前から実装方式の1つとしてフリップチップ方式が検討あるいは実用化されており、特に大型コンピュータの実装方式として注目されている。また、最近では、液晶表示部品への実装も検討されている。

【0004】ところで、従来のフリップチップ方式では、セラミック等からなる実装基板に半導体チップをフリップチップボンディングを行った後に、電気的特性の評価を行っている。その理由は、フリップチップボンディングを実施する前に、チップ状態で最終的な電気的特性評価を十分に実施することが困難であるからである。しかしながら、例えば、半導体チップに異常があった場合、半導体チップの取り外し(リベア)が非常に困難であり、また、半導体チップを搭載する基板を再生することが非常に困難であるという問題点がある。

【0005】そこで、上記問題点を解決するためと、半導体チップの高密度化、実装の容易性等により、パッケージの裏面に外部端子となる半田バンパを格子状に配置した表面実装型パッケージとしてボールグリッドアレイ(BGA: Ball Grid Array)が、また、小型化パッケージとしてチップサイズパッケージ(CSP)が、それぞれ開発されている。

【0006】特に、CSPは、パッケージの外寸法が小さいため、パッケージ内部の配線長を短くすることができ、電気的特性も向上させることができる。このCSPに用いられる基板としては、多層プリント基板が好適に用いられるが、多層セラミック基板やフィルムキャリアテープを用いることもできる。

【0007】ここで、従来の多層プリント基板を用いたCSPの製造方法について図6及び図7に基づき説明する。まず、半導体チップ1の上面の所定位置にアルミニウム(A1)等からなる電極パッド2を形成し(図6(a))、この電極パッド2上にワイヤボンディング等により金(Au)等からなるボールバンパ3を形成する(図6(b))。

【0008】次いで、フレーム状の多層プリント基板4上に形成されたランド5上に、接着剤6を介して半導体チップ1のボールバンパ3を電気的に接続する。なお、多層プリント基板4には、切断することにより複数の個片に分離するためのスリット部7が所定の間隔を置いて形成されている(図6(c))。次いで、半導体チップ1と多層プリント基板4との間を樹脂8により封止する(図6(d))。

【0009】次いで、多層プリント基板4の半導体チップ1と反対側の主面に形成されたランド9に半田球等を供給して接合し、半田ボール10とする(図7(e))。さらに、多層プリント基板4のスリット部7を金型等を用いて切断することにより個片11に分離し、半導体チップ1のボールバンパ3と反対側の主面に接着剤12を介してヒートスプレッター13を接着し

(図7(f))、パッケージの組立が完了する。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】従来の半導体装置の製造方法の問題点は、一般的に大量生産されているQFPやPBGA等を生産するための組立設備等を用いることができず、CSPを組立するために特別な組立設備が必要になるという点である。その理由は、従来のQFPやPBGA用の組立設備、例えば、ペレットマウンター、ワイヤボンダー、トランスファーモールド等の樹脂モールド機、基板切断機等においては、フレーム状のリードフレームを用い、このリードフレームを搬送することにより各工程を実施する方式を採用しているためである。

【0011】本発明は、上記の事情に鑑みてなされたものであって、一般に大量生産されている半導体装置用の組立設備等をそのまま用いることができ、生産性を向上させるとともにコストダウンを図ることができる半導体装置の製造方法を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明は次の様な半導体装置の製造方法を提供する。すなわち、半導体チップにヒートスプレッターを設けてなる半導体装置の製造方法であり、ヒートスプレッターに複数の半導体チップを固定する工程と、前記複数の半導体チップが個々に分離するように前記ヒートスプレッターを切断して複数の個片とする工程とを備えた製造方法である。

【0013】前記半導体チップを固定する工程の前段または後段のいずれか一方に、前記半導体チップの上面にバンパを形成する工程を備えた構成としてもよい。また、前記複数の個片とする工程の前段に、前記半導体チップの少なくとも前記上面のバンパを除く部分を樹脂封止する工程を備えた構成としてもよい。

【0014】また、前記複数の個片とする工程の後段に、前記複数の個片の各々の半導体チップを基板上に固定する工程と、前記基板を複数の前記個片が個々に分離するように切断して複数の部品とする工程とを備えた構成としてもよい。また、前記各々の半導体チップを基板上に固定する工程の後段に、これらの半導体チップ各々と前記基板との間を樹脂封止する工程を備えた構成としてもよい。さらに、前記樹脂封止する工程の後段に、前記基板の前記半導体チップと反対側の主面に半田部を形成する工程を備えた構成としてもよい。

【0015】本発明の半導体装置の製造方法では、ヒートスプレッターに複数の半導体チップを固定する工程の後に、前記複数の半導体チップが個々に分離するように前記ヒートスプレッターを切断して複数の個片とする工程を備えたことにより、従来のQFPやPBGAの組立工程に用いられている汎用の組立設備を用いて、前記フレーム状のヒートスプレッターを搬送する間に各種の工程を実施することが可能になる。これにより、組立設備

を従来のQFPやPBGAと共用することが可能になり、組立設備の稼働率が向上する。また、特別な組立設備を設ける必要がなくなることから、新たに設備投資をする必要がなくなり、得られた製品のコストダウンが可能になる。

【0016】

【発明の実施の形態】本発明の半導体装置の製造方法の各実施形態について図面に基づき説明する。

【0017】〔第1の実施形態〕本発明の第1の実施形態の半導体装置の製造方法について図1に基づき説明する。まず、図1(a)及び図2に示すフレーム状のヒートスプレッター21を準備する。

【0018】このフレーム状のヒートスプレッター21は、長尺のフレーム22に複数のヒートスプレッター部23、23、…が一行に形成され、各ヒートスプレッター部23はサスペンダー24、24、…によりフレーム22に接続されている。このフレーム22の両側部近傍には、搬送用及び位置決め用の穴25が所定の間隔を置いて形成され、フレーム22とヒートスプレッター部23とサスペンダー24、24とにより囲まれる空間部はスリット26とされている。

【0019】次いで、ペレットマウンター等を用いて、フレーム状のヒートスプレッター21の各ヒートスプレッター部23の上に接着剤31を塗布した後(図1(a))、上面にA1等からなる電極パッド2が形成された半導体チップ1をヒートスプレッター部23上にマウントする(図1(b))。

【0020】次いで、ワイヤボンダー等を用いて、この電極パッド2上にAu等からなるボールバンパ3を形成する(図1(c))。そして、トランスファーモールド法等により、ボールバンパ3の上面以外の少なくとも半導体チップ1の上面及び側面を樹脂32で封止し(図1(d))、外形切断機と金型等を用いて、フレーム状のヒートスプレッター21をスリット26の部分で切断して個片33に分離し(図1(e))、半導体装置の組立工程が完了する。

【0021】ここで、トランスファーモールド法の替わりに、ポッティング法を用いてボールバンパ3の上面以外の半導体チップ1の上面を樹脂32で封止しても、個片34を得ることができる(図1(f))。また、半導体チップ1の上面(及び側面)を樹脂32で封止する必要が無い場合には、樹脂32封止を省略することもできる。

【0022】本実施形態の半導体装置の製造方法によれば、フレーム状のヒートスプレッター21の各ヒートスプレッター部23の上に接着剤31を介して半導体チップ1をマウントし、その後、フレーム状のヒートスプレッター21をスリット26の部分で切断して個片33に分離したので、従来のQFPやPBGA等の製造設備であるペレットマウンターやワイヤボンダーを用いること

ができ、他の半導体装置の製造設備を共用することができる。製造設備を有効に活用することができる。したがって、特別の製造設備を新たに投資する必要がなくなり、製品のコストダウンを図ることができる。

【0023】なお、本実施形態のフレーム状のヒートスプレッター21では、3個のヒートスプレッター部23を一列に形成したが、4〜5個のヒートスプレッター部23を一列に形成したもの、あるいは複数のヒートスプレッター部23を2行×3列等のマトリックス状に形成したものでもよい。

【0024】また、半導体チップ1の電極パッド2上にボールバンプ3を形成する工程の後に、半導体チップ1をヒートスプレッター部23上にマウントする工程を実施してもよい。これは、ウェハー状態で電極パッド2上に半田や銅等のバンプを形成するウェハーバンピング法を用いた半導体チップでも、上述した工程(図1(c)〜図1(f))を適用することができるからである。

【0025】〔第2の実施形態〕本発明の第2の実施形態の半導体装置の製造方法について図3及び図4に基づき説明する。まず、フレーム状のヒートスプレッター21を準備する(図3(a))。このフレーム状のヒートスプレッター21は、上述した第1の実施形態において用いたものと同様のものである。

【0026】次いで、ペレットマウンター等を用いて、フレーム状のヒートスプレッター21の各ヒートスプレッター部23の上に接着剤31を塗布し(図3(a))、上面にA1等からなる電極パッド2が形成された半導体チップ1を各ヒートスプレッター部23上にマウントする(図3(b))。次いで、ワイヤボンダー等を用いて、この電極パッド2上にAu等からなるボールバンプ3を形成する(図3(c))。

【0027】次いで、外形切断機と金型等を用いて、フレーム状のヒートスプレッター21をスリット26の部分で切断して個片41に分離する(図3(d))。次いで、フレーム状の基板42の各基板部43のランド44上に接着剤45を塗布し、パターン認識等の位置合わせ機構を有するフリップチップマウンター等を用いて、各基板部43のランド44に各個片41のボールバンプ3を位置合わせした後、接着剤45により接合する(図3(e))。

【0028】このフレーム状の基板42は、図5に示すように、長尺のフレーム46に複数の基板部43、43、…が一列に形成され、各基板部43には複数のランド44、44、…が形成され、各基板部43はサスペンダー47、47、…によりフレーム46に接続されている。このフレーム46の両側部近傍には、搬送用及び位置決め用の穴48が所定の間隔をおいて形成され、フレーム46と基板部43とサスペンダー47、47とにより囲まれる空間部はスリット49とされている。また、基板部43は、両面板、多層配線板等、必要に応じて選

択することができる。

【0029】次いで、ボッティング法等により、フレーム状の基板42の各基板部43と半導体チップ1との間を樹脂51で封止し(図4(f))、半田ボールマウンター等を用いて、フレーム状の基板42のランド44と反対側の主面に設けられたランド52上に、半田球等を供給し接合することにより半田ボール(半田部)53を形成する(図4(g))。最後に、外形切断機と金型等を用いて、スリット49の部分で切断して個々の部品54に分離し(図4(h))、半導体装置の組立工程が完了する。

【0030】本実施形態の半導体装置の製造方法によれば、フレーム状のヒートスプレッター21の各ヒートスプレッター部23の上に接着剤31を介して半導体チップ1をマウントし、次いで、フレーム状のヒートスプレッター21をスリット26の部分で切断して個片41に分離し、次いで、フレーム状の基板42の各基板部43に個片41を接合し、最後に、スリット49の部分で切断して個々の部品54に分離したので、従来のQFPやPBGA等の製造設備であるペレットマウンター、ワイヤボンダー、半田ボールマウンター、外形切断機等を用いることができ、他の半導体装置の製造設備を共用することができる。したがって、特別の製造設備を新たに投資する必要がなくなり、製品のコストダウンを図ることができる。

【0031】なお、本実施形態のフレーム状の基板42では、3個の基板部43を一列に形成したが、4〜5個の基板部43を一列に形成したもの、あるいは複数の基板部43を2行×3列等のマトリックス状に形成したものでもよい。また、半導体チップ1の電極パッド2上にボールバンプ3を形成する工程の後に、半導体チップ1をヒートスプレッター23上にマウントする工程を実施してもよい。

【0032】

【発明の効果】以上説明した様に、本発明の半導体装置の製造方法によれば、ヒートスプレッターに複数の半導体チップを固定する工程の後に、前記複数の半導体チップが個々に分離するように前記ヒートスプレッターを切断して複数の個片とする工程を備えたので、従来のQFPやPBGAの組立工程に用いられている汎用の組立設備を用いて組立工程を実施することができ、組立設備を従来のQFPやPBGAと共用することができ、組立設備の稼働率を向上させることができる。また、特別の組立設備を設ける必要が無いので、新たに設備投資をする必要が無く、製品のコストダウンを図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施形態の半導体装置の製造方法を示す過程図である。

【図2】 本発明の第1の実施形態の半導体装置の製造方法に用いられるフレーム状のヒートスプレッターを示

す平面図である。

【図3】 本発明の第2の実施形態の半導体装置の製造方法を示す過程図である。

【図4】 本発明の第2の実施形態の半導体装置の製造方法を示す過程図である。

【図5】 本発明の第2の実施形態の半導体装置の製造方法に用いられるフレーム状の基板を示す平面図である。

【図6】 従来の多層プリント基板を用いたCSPの製造方法を示す過程図である。

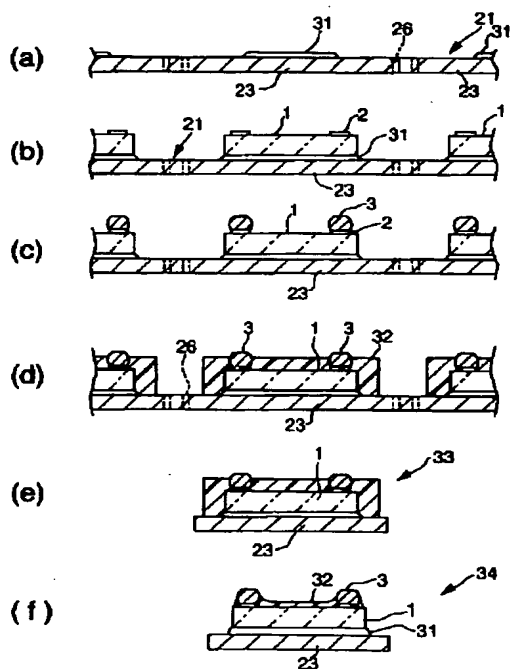
【図7】 従来の多層プリント基板を用いたCSPの製造方法を示す過程図である。

【符号の説明】

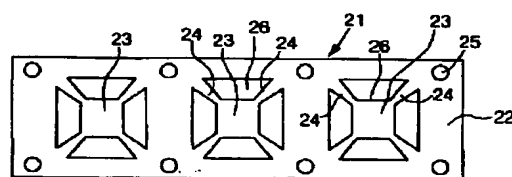
- 1 半導体チップ
- 2 電極パッド
- 3 ボールバンプ
- 4 フレーム状の多層プリント基板
- 5 ランド
- 6 接着剤
- 7 スリット部
- 8 樹脂
- 9 ランド
- 10 半田ボール
- 11 個片
- 12 接着剤

- 13 ヒートスプレッター
- 21 フレーム状のヒートスプレッター
- 22 フレーム
- 23 ヒートスプレッター部
- 24 サスペンダー
- 25 穴
- 26 スリット
- 31 接着剤
- 32 樹脂
- 33 個片
- 34 個片
- 41 個片
- 42 フレーム状の基板
- 43 基板部
- 44 ランド
- 45 接着剤
- 46 フレーム
- 47 サスペンダー
- 48 穴
- 49 スリット
- 51 樹脂
- 52 ランド
- 53 半田ボール (半田部)
- 54 部品

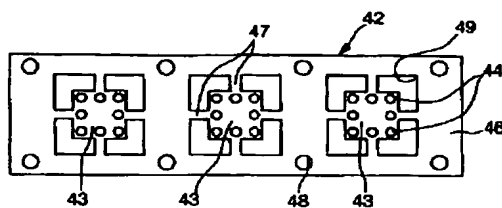
【図1】



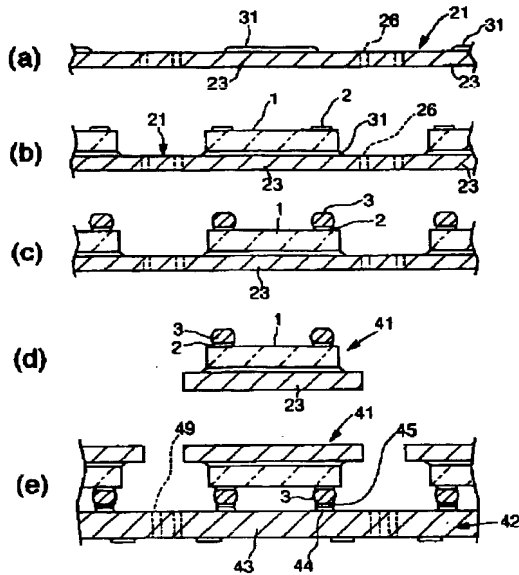
【図2】



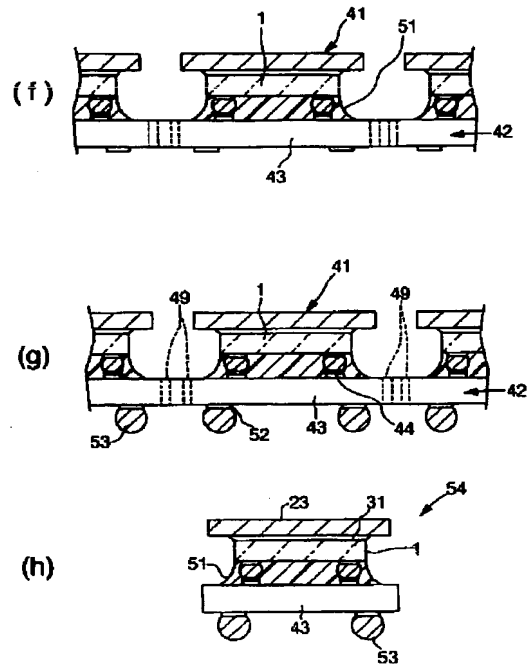
【図5】



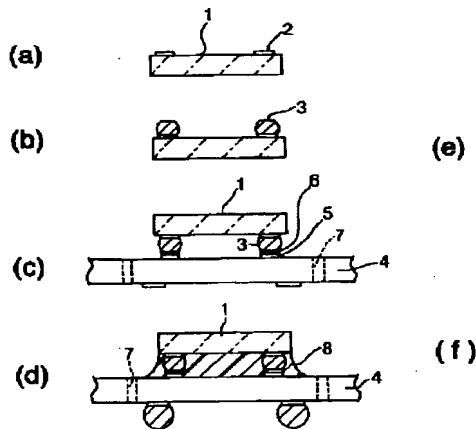
【図3】



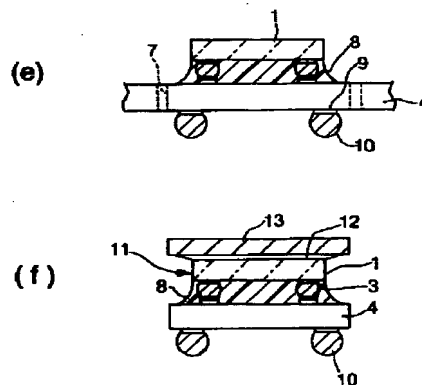
【図4】



【図6】



【図7】



【手続補正書】

【提出日】平成11年1月22日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体チップにヒートスプレッターを設けてなる半導体装置の製造方法であって、ヒートスプレッターに複数の半導体チップを固定する工程と、前記複数の半導体チップが個々に分離するように前記ヒートスプレッターを切断して複数の個片とする工程とを備え、

さらに、前記半導体チップを固定する工程の前段または

後段のいずれか一方に、前記半導体チップの上面にバンパを形成する工程を備えたことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項2】 前記複数の個片とする工程の前段に、前記半導体チップの少なくとも前記上面のバンパを除く部分を樹脂封止する工程を備えたことを特徴とする請求項1記載の半導体装置の製造方法。

【請求項3】 前記複数の個片とする工程の後段に、前記複数の個片の各々の半導体チップをその上面に形成された前記バンパにより基板上に接続する工程と、前記基板を複数の前記個片が個々に分離するように切断して複数の部品とする工程とを備えたことを特徴とする請求項1記載の半導体装置の製造方法。

【請求項4】 前記各々の半導体チップをその上面に形成された前記バンパにより基板上に接続する工程の後段に、これらの半導体チップ各々と前記基板との間を樹脂封止する工程を備えたことを特徴とする請求項3記載の半導体装置の製造方法。

【請求項5】 前記樹脂封止する工程の後段に、前記基板の前記半導体チップと反対側の主面に半田部を形成する工程を備えたことを特徴とする請求項4記載の半導体装置の製造方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正内容】

【0012】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明は次の様な半導体装置の製造方法を提供する。すなわち、半導体チップにヒートスプレッターを設けてなる半導体装置の製造方法であり、ヒートスプレッターに複数の半導体チップを固定する工程と、前記複数の半導体チップが個々に分離するように前記ヒートスプレッターを切断して複数の個片とする工程とを備え、さらに、前記半導体チップを固定する工程の前段または後段のいずれか一方に、前記半導体チップの上面にバンパを形成する工程を備えた製造方法である。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正内容】

【0013】上記の製造方法において、前記複数の個片とする工程の前段に、前記半導体チップの少なくとも前記上面のバンパを除く部分を樹脂封止する工程を備えた構成としてもよい。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正内容】

【0014】また、前記複数の個片とする工程の後段に、前記複数の個片の各々の半導体チップをその上面に形成された前記バンパにより基板上に接続する工程と、前記基板を複数の前記個片が個々に分離するように切断して複数の部品とする工程とを備えた構成としてもよい。また、前記各々の半導体チップをその上面に形成された前記バンパにより基板上に接続する工程の後段に、これらの半導体チップ各々と前記基板との間を樹脂封止する工程を備えた構成としてもよい。さらに、前記樹脂封止する工程の後段に、前記基板の前記半導体チップと反対側の主面に半田部を形成する工程を備えた構成としてもよい。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正内容】

【0015】本発明の半導体装置の製造方法では、ヒートスプレッターに複数の半導体チップを固定する工程と、前記複数の半導体チップが個々に分離するように前記ヒートスプレッターを切断して複数の個片とする工程とを備え、さらに、前記半導体チップを固定する工程の前段または後段のいずれか一方に、前記半導体チップの上面にバンパを形成する工程を備えたことにより、従来のQFPやPBGAの組立工程に用いられている汎用の組立設備を用いて、前記フレーム状のヒートスプレッターを搬送する間に各種の工程を実施することが可能になる。これにより、組立設備を従来のQFPやPBGAと共用することが可能になり、組立設備の稼働率が向上する。また、特別の組立設備を設ける必要がなくなることから、新たに設備投資をする必要がなくなり、得られた製品のコストダウンが可能になる。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0032

【補正方法】変更

【補正内容】

【0032】

【発明の効果】以上説明した様に、本発明の半導体装置の製造方法によれば、ヒートスプレッターに複数の半導体チップを固定する工程と、前記複数の半導体チップが個々に分離するように前記ヒートスプレッターを切断して複数の個片とする工程とを備え、さらに、前記半導体チップを固定する工程の前段または後段のいずれか一方に、前記半導体チップの上面にバンパを形成する工程を備えたので、従来のQFPやPBGAの組立工程に用いられている汎用の組立設備を用いて組立工程を実施する

ことができ、組立設備を従来のQFPやPBGAと共用
ことができ、組立設備の稼働率を向上させることが
できる。また、特別の組立設備を設ける必要が無いの

で、新たに設備投資をする必要が無く、製品のコストダ
ウンを図ることができる。